Münster 1936 No 261 Med DiSS

Aus der Westdeutschen Kieferklinik der Medizinischen Akademie
Düsseldorf (derzeitiger Direktor Prof. Dr. Lindemann).

Schwachpunkte des Unterkiefers als Prädilektionslinien für Frakturen.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

durch die Medizinische Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster

in Gemeinschaft mit

der Medizinischen Akademie in Düsseldorf

vorgelegt von

Zahnarzt

HANS QUERLING

aus Düsseldorf

1935

DISSERTATIONS-VERLAG G. H. NOLTE DÜSSELDORF

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez. Schmidt von Elmendorff
Rektor der Medizinischen Akademie Düsseldorf

Prof. Dr. Lindemann
1. Berichterstatter

gez. Klinge
Dekan der Medizinischen Fakultät Münster

Prof. Dr. Coenen
2. Berichterstatter

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

MEINEN LIEBEN ELTERN
IN DANKBARKEIT GEWIDMET

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547203_0126

Bei der Häufigkeit der Frakturen des Gesichtsschädels spielen die Frakturen des Unterkiefers, wie aus den Arbeiten der verschiedenen Autoren hervorgeht, eine besondere Rolle. Nach Gurtl ist das Verhältnis der Frakturen der Mandibula zu dem der Gesichtsknochen folgendes:

„153 Fälle von Brüchen des Unterkiefers",
„40 Fälle von Brüchen des Oberkiefers",
„30 Fälle von Brüchen des Jochbeines",
„20 Fälle von Brüchen beider Kiefer zugleich",
„31 Fälle von Brüchen des Nasengrüstes".

Außerdem betont Gurtl, daß der Mann mehr Frakturen erleidet, als die Frau, da der Mann „weit mehr den die Fraktur bedingenden Insulten ausgesetzt ist". Das ist auch gut zu verstehen, wenn man berücksichtigt, daß die meisten Unglücksfälle in Fabriken und ähnlichen gefährlichen Betrieben sich ereignen. Ivy stellte fest, daß von 100 Fällen 90 das männliche Geschlecht treffen.

Uns als Zahnärzte interessiert natürlich besonders das Verhältnis der Häufigkeit der Frakturen des Unterkiefers zu dem des Oberkiefers. Nach Moral-Schlampp hat Schmutziger in seinem Material aus der Züricher Versicherungsanstalt Luzern 135 Unterkieferfrakturen und 56 Oberkieferfrakturen feststellen können. Sehr aufschlußreich ist außerdem noch eine Statistik von Schmutziger über die Anzahl der Unter- und Oberkieferfrakturen. Danach ergibt sich:

Unfallereignis	U.K.	O.K.
Sturz aus einig. m. Höhe	19	8
Ausgleiten auf Boden	8	1
Schlag mit Instrument	5	3
Verschütten	6	2
Sprengschuß (Expl.)	2	2
Hufschlag	7	3
Deichselverletzung	2	—
Überfahren	4	—
Motor-, Auto-, Velo-, Fuhrwerksunfall	6	3
Velo-Unfall	23	12
Reckturnen	3	1
Diskuswurf	1	—
Faustschlag	3	1
Schlitteln	3	—
Unbestimmte aus Akten	8	9
	135	65

Hieraus geht klar hervor, daß der Unterkiefer weit öfter bricht als der Oberkiefer. Wassmund schätzt zwischen 60 und 70%.

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine deutsche Statistik von Reichenbach, in der das Verhältnis von Faustschlag und Verkehrsunfall in den letzten Jahren besonders hervortritt. Hiernach hat der Faustschlag, der nach dem Kriege in unruhigen Zeiten öfter Anwendung fand, im Verhältnis zum Verkehrsunfall abgenommen.

Nach der Statistik von	Verkehrs-unfall	Faustschlag	Hufschlag
Axhausen 1832	15%	52%	?
Ivy (zit. n. Wannemacher)	8%	49%	?
Reichenbach 1928	32%	30%	10%
Reichenbach 1933	35%	28%	6%
Wannemacher 1933	40%	20%	2%

Dieses Bild ist natürlich auch nur ein vorläufiges, wenn man bedenkt, daß der Verkehr im Zunehmen begriffen ist, andererseits leider immer mehr die Faust durch die Waffe ersetzt wird. Vielleicht spielt für die Verringerung der durch Faustschläge verursachten Frakturen die politische Beruhigung seit 1932 auch eine Rolle.

Und trotzdem bricht, wie festgestellt wurde, der Unterkiefer im Gegensatz zu den übrigen Gesichtsknochen nicht zu häufig. Und das mag, wie Egger angibt, daran liegen, daß der Knochen recht gut gegen Gewalten geschützt ist. So „von oben und hinten durch Gesichts- und Hirnschädel und den Nacken, sowie durch seine bogenförmige Gestalt", eine Annahme, die von Katz verstärkt wird, indem er nachweisen konnte, daß die mehrbelasteten Stellen des Unterkiefers stärker saggitale Krümmungen aufweisen, als die weniger belasteten. Daß der Unterkiefer in gewisser Prozenthöhe mehr frakturiert, als die übrigen Gesichtsknochen, hat den Grund darin, daß er in exponierter Lage, wie Egger sagt, den Traumas preisgegeben ist.

Aber nicht nur auf traumatischem Wege, wie aus den obigen Statistiken hervorgeht, kann es zu Frakturen kommen, sondern auch pathologische Momente können zur Frakturbildung führen. Nach Roccia entstehen pathologische Frakturen durch Rachitis, Osteomyelitis, Lues, neuropathische Störungen, Tumoren, retinierte Zähne oder schwere eitrige Prozesse. Fry stellte als Beispiel folgenden Fall dar: „Ursache ist chronische syphilitische Nekrose. Solche Patienten haben gewöhnlich eine langdauernde Infektion im Unterkiefer mit zahlreichen Herden und beim Gähnen oder Husten erfolgt eine Fraktur." Wassmund konnte nachweisen, daß es bei 50—60% aller Osteomyelitisfälle zu Spontanfrakturen kommt.

Selbstverständlich spielt bei den Frakturen, die auf traumatischem Wege entstanden, das Alter des Individuums eine Rolle, worauf Wassmund hingewiesen hat. Es kommt zur Atrophie des Knochens, die aber nicht nur durch die Tatsache des Alterns bedingt zu sein braucht, sondern auch entzündliche Prozesse als Ätiologie haben kann. Fernerhin ist es noch von großer Wichtigkeit, ob im Augenblick der Entstehung des Traumas, die beiden Kiefer sich in Occlusion befinden oder nicht. Denn bei geschlossenem Munde findet eine Übertragung der Gewalteinwirkung auf das übrige Schädelskelett statt, was einer Abschwächung gleichkommt. Nach Wassmund bedeutet das Vorliegen einer Progenie, Prognathie, offener Biß, Zahnwechsel oder Fehlen von seitlichen Zähnen eine Herabsetzung der statischen Festigkeit und damit eine Erhöhung der Möglichkeit der Frakturbildung. Interessant ist in diesem Zusammenhange die Ansicht verschiedener Autoren, die, wie Reichenbach hinweist, glauben, daß bei Boxern durch dauerndes Training der Unterkiefer durch Vermehrung der Trabekel „(Druckvermehrung nach Wassmund)" stärker würde als bei normalem Kiefer des Durchschnittsmenschen. Reichenbach ist aber derselben Meinung wie Wassmund und sagt wörtlich, „daß der Grund für die auffallende Tatsache auch mit gewissen Vorsichtsmaßnahmen zu suchen ist, indem in Erwartung des Schlages — Faustschlag in der Schlägerei entsteht unerwartet — die Zahnreihen zusammengebissen werden, womit die schmale Unterkieferspange gegen den unbeweglichen Oberkiefer abgestützt wird." Diese Überlegung von Reichenbach und Wassmund scheint sich mit der Überlegung von Egger zu decken, nach der die Natur den menschlichen Organismus zur Verhütung von Schäden durch rohe Gewalten, wie Trauma, nicht ausgestattet hat, wohl aber mit Einrichtungen, solche Schäden baldmöglichst wieder gutzumachen.

Bei den Unterkieferfrakturen, die auf traumatischem Wege entstanden sind, muß unterschieden werden, ob die Fraktur an der Stelle der Gewalteinwirkung direkt eintritt, oder ob auf fortgeleitetem Weg — also indirekt — an anderen Stellen des Unterkiefers es zur Frakturbildung kommt.

Es soll nun Stellung genommen werden zu der Frage, warum gerade immer wieder gewisse Stellen des Unterkiefers bei dem Eintreten einer Fraktur begünstigt sind.

Damit wir hier zu einer klaren Vorstellung kommen, mag es empfehlenswert sein, auch das übrige Knochenskelett in dieser Hinsicht zu untersuchen und die Ansichten einzelner Autoren anzuführen. Nach Matti ist z. B. an der Wirbelsäule die Gegend des vierten Brustwirbels eine Prädilektionsstelle für Frakturen. Nach Boyer, zit. nach von Bruhns, sind selbstverständlich alle Extremitäten bei der Frakturentstehung begünstigt, da sie ja meistens zuerst der Gewalteinwirkung ausgesetzt sind und dadurch die Gewalteinwirkung auf den Stamm herabsetzen. Nach Boyer werden bei einem Sturz aus der Höhe die unteren Extremitäten zuerst gebro-

chen, während bei dem Zubodenfallen auf die vorgeworfenen oberen Extremitäten und den damit verbundenen Schultergürtel diese zuerst einem Trauma ausgeliefert sind. Was den Stamm anbetrifft, so schreibt Boyer folgendermaßen: „Bei direkten Gewalten auf den Stamm sind am meisten die Rippen ausgesetzt, dagegen bricht das Becken, die Wirbelsäule, das Brustbein und Schulterblatt nur unter besonderen Umständen, wenn die Extremitäten nicht zum Schutz ausgestreckt werden." Bei all diesen Frakturen scheint eine gewisse Gesetzmäßigkeit zu herrschen. So bricht z. B. nach Matti das Schlüsselbein mit Vorliebe am Übergang vom mittleren zum lateralen Drittel. Dies gilt aber nicht nur für das Schlüsselbein, sondern auch für die übrigen Extremitäten-Knochen. Es muß also eine gewisse Disposition zur Fraktur an solchen Stellen vorliegen. Deshalb ist der Ausdruck „Schwachpunkt" (nach Egger) für eine solche Stelle im Knochensystem gerechtfertigt.

Im Unterkiefer gibt es gleichfalls prädisponierte Frakturlinien, die auch als Schwachpunkte bezeichnet werden können. Diese stellen natürlich keine Zufälligkeiten dar, sondern sie sind begründet in dem strukturellen Bau des Knochens. Wenn man diese Frage von der historischen Seite aus betrachtet, so ist nach Wissmer hervorzuheben, daß man im 17. Jahrhundert bis 1850 rein anatomisch bei der Untersuchung des Knochens vorging, wobei es zur Entdeckung des Meckel'schen Knorpels kam. Später ging man zu histologischen Untersuchungsmethoden über (Cullmann und von Mayer nach Alder). Hierdurch konnte man Einblick gewinnen in die Bedeutung der verschiedenen Ossifikationszentren für die Entwicklung des Unterkiefers. Es war eine Selbstverständlichkeit, daß man nach Entdeckung des großen Wertes der für die Beurteilung der verschiedensten Vorgänge im Skelettsystem der Röntgenstrahlen auch diese für die Untersuchung der Unterkieferknochenstruktur nutzbar zu machen suchte. Walkhoff, Pordes und Braunschweiger waren nach Alder die ersten, die nach dieser Untersuchungsmethode zu Ergebnissen kommen konnten. Wissmer hält die Röntgenuntersuchung allein nicht für die ideale Untersuchungsmethode, da im Röntgenbilde die Schatten nur in einer einzigen Ebene liegen. Wissmer benutzte neben der Röntgenuntersuchung deshalb noch die diaphanoskopische Prüfung, eine Aufhellungsmethode nach Spalteholz. Wie dem auch sei, nach Alder liegt bis jetzt noch kein feststehendes Ergebnis vor. Nur das eine steht fest, daß nach Walkhoff der Unterkieferknochen — was aber auch für jeden anderen Knochen gelten wird — aus dicht zusammenliegenden Knochenbälkchen aufgebaut ist, die durch die Funktion bedingt, bestimmte Richtungen einnehmen. Man spricht von „Trajektorien". Was nun die Entstehung der Trajektorien anbetrifft, so will Walkhoff in dem Zug und Druck die Entstehungsursachen sehen im Gegensatz zu Lewin, der nur den Zug als gestaltenden Faktor gelten läßt, (nach Gámán). Walkhoff hat festgestellt, daß die Trajektorien, also die Dichtigkeit von der Belastung der Knochenstellen abhängt. So konnte er durch Untersu-

chung am Tier nachweisen, daß durch Belastung der Zähne eine Verdichtung der Knochenbälkchen um die Wurzeln eintritt. Röntgenologisch wurde dies von Birkenbeil bestätigt. Ebenso zeigt Walkhoff dieses von der Linea obliqua, die eine Verstärkung der Bruchfestigkeit darstellen soll. Wo nun der Knochen weniger in Anspruch genommen ist, sind dann auch entsprechend weniger Trabekeln. Aber nicht nur das ist der Grund für die Minderzahl. Andere wichtige Momente spielen ebenso eine bedeutende Rolle. So, wie schon oben erwähnt, das Alter. Wassmund sagt, daß mit dem Greisenalter teils durch Arteriosklerose der Knochengefäße oder durch senile Atrophie überhaupt der Knochen an Querschnitt kleiner wird und mit diesem Kleinerwerden gleichzeitig die Zahl der Trajektorien geringer wird, und mithin die Dichtigkeit nachläßt. Ein anderes Moment darf in diesem Zusammenhange nicht vergessen werden und darauf weist Birkenbeil hin, daß die Zähne im vollkommenen Gebiß „infolge Kontaktes und ihrer Occlusion ein in sich abgestütztes geschlossenes Ganzes" bilden, aus dem die einzelnen Zähne sich nicht ohne Gewalt verschieben können. Wenn nun aus diesem Zahngebilde durch Extraktion ein Zahn entfernt wird, so bedeutet das einen Eingriff in die Struktur und das Zahngefüge überhaupt und Birkenbeil konnte an Hand von Röntgenbildern beweisen, daß an den nicht mehr funktionell beanspruchten Stellen tatsächlich eine Verminderung der Trajektorien bzw. Trabekeln einsetzte, was offenbar eine Schaffung eines locus minoris resistentiae, eines „Schwachpunktes" bedeutete. Die Trajektorien als solche liegen nun nicht alle direkt zusammen, wie aus Darstellungen Wassmund's hervorgeht, es sind vielmehr Auflockerungen und teilweise Untersuchungen, z. B. am aufsteigenden Aste zu erkennen. Diese sind ebenfalls Schwachpunkte, und Schwachpunkte dieser Art, aber auch Schwachpunkte, die durch den anatomischen Aufbau bedingt sind, wie das Foramen mentale, kommen an den verschiedensten Stellen des Unterkiefers vor. Jedoch liegen die Prädilektionsstellen nicht immer, wie Alder darauf hinweist, an ein und derselben Stelle, da, wie schon erwähnt, der Aufbau des Knochenbälkchensystems eines jeden Individuums durch die Verschiedenartigkeit der Funktion des Kiefers, wie Kau- und Eßbewegung, immer anders gestaltet ist. Jedoch sind diese Abweichungen nur gering. Es wird vielleicht auf Grund dieser Tatsache zu verstehen sein, warum die Frakturlinien nicht immer an der gleichen Stelle auftreten.

Wenn nun im Folgenden über die prädisponierten Frakturstellen gesprochen wird, so soll zunächst eine Statistik von Schmutziger, die Moral und Schlampp zitieren, gebracht werden, aus der hervorgeht, wo im großen und ganzen die Brüche immer auftreten und welche Brucharten es überhaupt gibt.

Dies ist eine Summe von 153 Frakturen, die in einer zusammengefaßten Statistik folgendes Bild ergibt:

„18 mal in der Mediane, 30 mal in der Molarengegend, 11 mal in der Frontzahngegend, 16 mal im Angulus, 16 mal in der Caninus-

U.Kiefer	Einfache Fraktur	Doppelte Fraktur	Dreifache Fraktur
Mediane	10	8	—
Frontzähne	6	3	2
Caninusgegend	8	5	3
Prämolarengegend	10	5	2
Molarengegend	19	10	1
Angulus	12	1	3
Ramus ascend.	7	9	—
Proz. condyloid.	14	7	4
Proz. alveol.	5	—	—
unbek. Verlauf	13	4	—

gegend, 16 mal im Ramus ascend., 17 mal in der Prämolarengegend, 25 mal im Proz. codyloid.".

Diese Angaben stellen natürlich keine Norm dar. Andere Autoren, wie Reichenbach, glauben zum Beispiel die häufigste Frakturstelle, und damit den schwächsten Punkt des Unterkiefers in der Eckzahngegend gefunden zu haben, und wie Reichenbach weiter angibt, hätten andere Autoren in der Mediane den Punkt gefunden, der nach der Eckzahngegend am meisten frakturiert. Aus der Statistik und den letzten Angaben geht nun hervor, wo im allgemeinen die Brüche aufzutreten pflegen, jedoch soll aber auch gleichzeitig gezeigt werden, wie sehr die Meinungen darüber auseinandergehen.

Eingangs der Arbeit hat Verfasser schon darauf hingewiesen, daß man direkte von indirekten Brüchen unterscheiden müsse. Wie die Bruchlinien, d. h. an welcher Stelle und in welcher Richtung dieselben auftreten, hängt von dem jeweiligen auf den Kiefer auftreffenden Trauma ab. Davon abhängig ist aber auch, ob die Fraktur einfach, doppelt oder mehrfach sich einstellt. Es soll nun, an Hand der Statistik von Schmutziger, über die Lage der Fraktur der Reihe nach die Schwachpunkte aus praktischen Fällen anderer Autoren untersucht werden. Danach steht an erster Stelle der Schwachpunkt der Symphysengegend.

Es zeigt sich schon bei dieser Prädispositionsstelle, wie verschieden die Angaben der Autoren über diesen Schwachpunkt lauten. Wie sich herausstellt, ist man sich noch nicht im klaren, ob die Spina- und die Protuberantia mentalis für das Kinn reine Verstärkungen darstellen oder ob sie zu rein physiologischen Zwecken angelegt sind. Egger glaubt annehmen zu können, daß beides gleichbedeutend ist, daß aber die Verstärkung nicht ausreicht, um Frakturen in der Symphyse zu verhüten. Sie würde somit als Schwachpunkt anzusehen sein. Derselben Meinung ist H o f f a. Es gibt allerdings nur wenige Autoren,

die behaupten, daß die Fraktur durch die Symphyse — besser spricht man nach Angabe anderer Autoren — durch die Mediane geht. Während Bayer, wie Egger angibt, eine Medianfraktur für ausgeschlossen hält, hat Malgaigne Fälle von Rowyer de Mirecourt veröffentlicht, in denen die Kontinuitätstrennung genau durch die Mittellinie lief. Ferner soll dieses auch von Berard, Cloquet, Lisfranc, Henzelot und Hamilton beobachtet worden sein. Fergusson, Velpeau und Schmith sind aber der Meinung, daß die Medianfraktur nur im Kindesalter vorkommen könne, wenn die Symphyse noch nicht verknöchert ist. Perthes glaubt die Fraktur im Kindesalter nur auf Geburtshilfegriffe zurückführen zu können. Moral, Schlampp und Wassmund schließen sich der Meinung an, daß es überhaupt keine nennenswerten Fälle von Medianfrakturen gibt, häufiger kämen wohl Infraktionen vor, oder wie Wassmund angibt, läuft die Bruchlinie genau neben der Mittellinie. Nach Beobachtungen von Perthes verlaufen die Bruchlinien „entweder genau saggital, oder sie beginnen zwischen den mittleren Schneidezähnen in saggitaler Richtung, um dann an der Basis des Unterkiefers nach der einen Seite abzuweichen." Hoffa dagegen stellte fest, daß die Bruchlinien nicht saggital, sondern nur vertikal verlaufen. Egger sieht die Ursache der Brüche in der Mediangegend darin, daß die Biegungsspanne, die in der Mediane liegt, durch seitliches Zusammenpressen, z. B. bei einer Kompressionsfraktur, überschritten wird und es dadurch zum Bruche kommt.

In diesem Zusammenhange soll auch kurz auf die Frakturen eingegangen werden, die neben der Mediane liegen und das ganze Frontzahngebiet betreffen. Darüber hat Hoffa auch berichtet und hält diese Bruchform für keine Seltenheit. Gewöhnlich würde ein symmetrischer Bruch auftreten, wobei das Mittelstück des Kieferbogens in Dreiecksform oder Trapezform ausgesprengt würde. So wurde von Kjaerholm vor nicht langer Zeit ein interessanter Fall veröffentlicht, bei dem ein Soldat durch Hufschlag eine Fraktur erlitt, die insofern von Bedeutung war, als das Fragment so beschaffen war, wie Hoffa oben geschildert hat, aber das den Alveolarrand nicht erfaßte, mithin also die Zähne in normaler Occlusion mit fast freiliegenden Wurzeln zurückblieben. Dazu ging, aber vertikal abgebogen, die mesiale Frakturlinie durch die Mittellinie des Unterkiefers.

Von vielen Autoren wird angenommen, daß die schwächste Stelle des Unterkiefers in der Eckzahngegend zu suchen sei. Auch bei diesen Schwachpunkten kann man nicht eine einheitliche Frakturlinienführung feststellen. Wie sehr die Anschauungen auch darüber auseinandergehen, zeigt ein Beispiel von Hoffa, der von Hamilton und Bleichsteiner zwei Statistiken zitierte. Hamilton konnte bei 20 Fällen von Frakturen 14 in der Eckzahngegend beobachten, während Bleichsteiner von 115 Fällen nur 15 in dieser Gegend feststellen konnte. Egger glaubt die häufigsten Frakturen zwischen dem lateralen Incisivus und des Caninus einerseits und zwischen dem Caninus und dem ersten Prämolaren andererseits beobachtet zu haben. Wass-

mund sah aber weiter, daß jedesmal die Eckzahnalveole mitbeteiligt war. Nach Büdinger verlaufen die Bruchlinien immer nach hinten und unten. Die Ursache, warum hier so häufig Frakturen entstehen, ist wohl leicht zu verstehen. Egger sagt hierzu: „Der Eckzahn bildet durch seinen ziemlich stark nach außen vorstehenden Sitz die stärkste Krümmung der Zahnreihe. Seine tiefgehende und seitlich zusammengedrückte Wurzel ist in der Richtung von innen nach außen vergrößert und macht dadurch die linguale und faciale Knochenwand zu einer äußerst dünnen, sodaß nur der Randwulst kräftigen Widerstand zu leisten vermag." Nach Perthes sieht Gurtl allerdings die Hauptursache nur in der langen Wurzel und im foramen mentale, die die Kompakta in ihrer statischen Festigkeit schwächen sollen.

Somit kommt Verfasser zu einem weiteren Schwachpunkt, nämlich dem foramen mentale in der Prämolarengegend. Auch hierüber herrschen keine übereinstimmenden Angaben. Die einen wollen erforscht haben, daß dieses anatomische Gebilde einen Schwachpunkt darstelle, während andere wieder das Gegenteil behaupten. Perthes vertritt, wie Jaques, die Ansicht, daß das foramen mentale als Schwachpunkt anzusehen sei und ist ferner der Überzeugung, daß die Bruchlinien gewöhnlich „vom Eckzahn schräg nach unten außen durch das foramen mentale gehen". Wassmund dagegen wendet sich entschieden gegen diese Annahme und stellt fest, daß das foramen mentale niemals als ein Schwachpunkt angesehen werden kann. Als Beweis führt er an, daß 95% aller Bruchlinien am foramen mentale vorbeiziehen und daß es von einer so starken Corticaliseinfassung umgeben sei, die es vor Frakturen unbedingt schützen müsse. „Dagegen ist hier", so berichtet Wassmund weiter, „der Unterkiefer dadurch geschwächt, daß erstens die linea obliqua ext. und interna aufhört, die das Molarengebiet verstärkt, und daß zweitens der canalis mandibularis an dieser nicht mehr verstärkten Stelle den Unterkiefer schwächt, drittens liegen die Prämolaren in der seitlichen Kinngegend, die bei Biegungsbrüchen die stärkere Durchbiegung erfährt." Interessant ist eine Angabe von Ivy, der behauptet, daß bei sämtlichen Brüchen am foramen mentale in 55% der Fälle auch noch ein Bruch auf der anderen Kieferhälfte eintreten würde. Es mag mit dem „Coup et Contrecout" (Moral) zusammenhängen, daß durch die Spangenform des Unterkiefers die Gewalt auf die andere Kieferhälfte übertragen wird, jedoch so, daß nicht unbedingt in derselben Richtung die zweite indirekte Fraktur eintreten muß, sondern auch nur wieder da, wo ein Schwachpunkt vorliegt.

Bei den Brüchen im Molarengebiet muß man wissen, daß bei normalem, also strukturell und anatomisch normalem Kiefer in dieser Gegend nicht von Schwachpunkten gesprochen werden kann. Es ist doch gerade die Stelle, die durch Knochenleisten — die linea obliqua ext. und interna — und durch Muskeln sehr verstärkt, bzw. geschützt ist, hinzu kommt, daß die Alveolenwände im Verhältnis zu den anderen viel stärker entwickelt sind. Ein Schwachpunkt tritt an dieser Stelle erst dann ein, wenn der Knochen bzw. die Wurzeln der Zähne

pathologisch geschädigt werden. Dieses findet man naturgemäß recht häufig am ersten Molaren. Durch Konstitution wird er schon sehr früh von Caries befallen und je nach der pathologischen Veränderung muß der Zahn entfernt werden. Schmutziger glaubte nachweisen zu können, daß diese Zähne meist bei versicherten Patienten extrahiert werden. Diese Zahnlücke atrophiert nun noch um ein beträchtliches, der Knochen wird an Querschnitt kleiner und — je nach Konstitution — genügt ein nicht zu starkes Trauma oder wie Ivy betont, eine nicht richtig durchgeführte Extraktion eines Nachbarzahnes, um eine Fraktur herbeizuführen, wobei nach Matti der Frakturlinienverlauf meist schräg ist. Von diesem Gesichtspunkt aus mag es verständlich sein, daß Schmutziger die Molarengegend für die schwächste im ganzen Unterkiefer hält. Wenn nun aber ein geschädigter Molar im Kiefer zurückbleibt, so tritt sehr häufig eine mannigfache Veränderung der Wurzelanteile oder durch diese eine Veränderung des Knochens ein. Diese kann entzündlicher oder sonstiger Art sein. Hierzu seien als Beispiele zwei Fälle von Rocci a angeführt:

Fall 1) „Ein 24jähriger junger Mann litt seit 2 Jahren an sehr starken Schmerzen in der Höhe des Weisheitszahnes. Es entwickelte sich eine Eiterung, das typische Bild einer Osteomyelitis entstand. Durch das Röntgenbild wurde zwischen 7 und 8 eine schräg verlaufende Bruchlinie festgestellt, die erst nach chirurgischer Behandlung verschwand."

Fall 2) „Ein 31jähriger Patient klagte während des letzten Jahres über Schmerzen an der rechten Unterkieferseite. Eine Röntgenuntersuchung läßt eine sehr große Cyste erkennen, welche so ausgedehnt war, daß die dünnen retinierten Knochenwände eine Fraktur aufwiesen. Die Cyste wurde entfernt, wodurch dann auch eine Heilung des Bruches auftrat."

Die häufigste Ursache für Osteomyelitis ist nach Fry darin zu suchen, daß ein pathologisch veränderter Zahn extrahiert wird und hieran anschließend eine Schwellung auftritt, die unbehandelt bleibt und weiter zur Osteomyelitis führt. Da der Kiefer nicht geschient wird, genügt ein leichtes Trauma, um den Kiefer zu frakturieren.

Von ätiologischer Bedeutung für die Fraktur im Molarengebiet ist die Verlagerung von Milch- und Weisheitszähnen und häufig Eckzähnen. Nach Egger ist es Patelot 1889 gewesen, der als erster die Beziehung zwischen Fraktur und dystopischen Zähnen (Weisheitszähnen) feststellte und mit Poupinell das Röntgenbild als diagnostisches Hilfsmittel einführte. Diese verlagerten Weisheitszähne bilden in der Hauptsache den Anlaß zu indirekten Brüchen. So zitiert Moral einen Fall von Jonas, der bei einem Patienten durch ein Trauma eine Fraktur zwischen 4 und 5 und außerdem eine zweite Bruchlinie an einem verlagerten Weisheitszahn im linken

Unterkiefer fand. Interessant ist auch ein zweiter Fall aus der Westdeutschen Kieferklinik zu Düsseldorf. Ein Patient hatte einen Unterkieferbruch in der rechten Molarengegend erlitten. Das Röntgenbild zeigte zwei übereinanderliegende Molaren, deren Kronen distal und deren Wurzeln mesial lagen. C r i c h veröffentlichte dann noch einen Fall, wobei einem Patienten durch Boxschlag eine Fraktur rechts distal von dem ersten unteren Molaren und links am Angulus zugestoßen war, bei der die Frakturlinie rechts durch die Alveole des ersten Molaren führte, während links die Frakturlinie durch die Krone eines horizontal liegenden, verlagerten Weisheitszahnes ging.

Wenn nun von den Schwachpunkten im Kieferwinkel gesprochen werden soll, so muß zunächst gesagt werden, daß diese im engsten Zusammenhang mit dem Zahnsystem stehen und zwar hauptsächlich mit dem Weisheitszahn. Wassmund hat in klarer Form den Grund für die Schwachpunkte im Kieferwinkel dargelegt, indem er ausführte: „Der dritte Schwachpunkt liegt im Kieferwinkel. Hier am Übergang zum dünnen aufsteigenden Ast ist der Unterkiefer sehr schwach. Er zeigt im Röntgenbild geradezu durchlässige Stellen. Andererseits wird er durch sein Vorspringen sehr leicht von Schlägen betroffen oder erfährt auch bei Gewalteinwirkung gegen die andere Kieferseite eine starke Ausbiegung. Es kommt hinzu, daß oft der Weisheitszahn den Kieferwinkel schwächt, indem er den Zusammenhang des Knochens zwischen der Linea obliqua ext. und interna unterbricht, die den Kieferwinkel sonst wenigstens in seinem oberen, dem Munde zu gelegenen Teile noch Festigkeit verleihen. Dann geht der Bruch durch die Alveole des Weisheitszahnes, ihn of luxierend und brechend."

Egger ist der Ansicht, daß die Frakturen im Kieferwinkel selbst nicht häufig vorkommen, wohl aber im ramus ascendens. Er unterstreicht die Beobachtungen Wassmund's, fügt aber hinzu, daß der Kieferwinkel insofern als Schwachpunkt anzusehen ist, da er die Verbindung von aufsteigendem und horizontalem Ast bildet und dadurch also sehr große Biegungsspannungen aushalten müsse. Dies trifft zu bei indirekten Traumas, die von unten auf den Alveolarkörper wirken. Jedoch nur dann, wenn der aufsteigende Ast bei geöffnetem Mund durch die Muskelkraft fixiert ist. Sonst wird, wie auch Verfasser eingangs der Arbeit schon brachte, die Wucht der einwirkenden Gewalt auf den Oberkiefer übertragen und es entsteht entweder eine direkte Fraktur oder nichts.

In diesem Zusammenhang bringt Egger auch den Schwerpunkt, der im ramus ascendens selbst gelegen ist und führt für die Ursachen der Frakturen die gleichen Gründe an, wie für den Kieferwinkel. Ätiologisch glaubt Egger, daß nur direkte Brüche auftreten und daß die Bruchlinien meist einen fast horizontalen Verlauf „von vorn nach hinten unten und selten vertikal" einnehmen.

Bei der Betrachtung der Proz. condyloidei als Schwachpunkt ist es ratsam, daß man hierher das ganze Kiefergelenk einbezieht, da dieses bei Frakturen eine kombinierende Rolle spielt. Was die Häufig-

keit der Frakturen betrifft, so ist auch in diesem Falle wiederum zu erkennen, wie sehr die Meinungen der Autoren darüber auseinander gehen. Wir haben gesehen, daß einmal behauptet wurde, die Brüche der Eckzahngegend seien die häufigsten. Ein anderes Mal wurde dasselbe von der Prämolaren- bezw. Molarengegend behauptet und schließlich ist Krivine, wie Ruedi zitierte, der festen Überzeugung, daß am häufigsten Frakturen am Proz. condyloideus vorkommen. Krivine schreibt wörtlich:

„Les fraktures, de la regionne condylienne du maxillaire inférieur ne doivent pas être considéré comme des raretés, elles sont les plus fréquentes des fraktures mandibulaires."

Andere Autoren sind aber wieder der gegenteiligen Meinung; dazu gehört Röse, wie Ruedi angibt. Nach seiner Auffassung kann es aus anatomischen Gründen nicht oft zu Frakturen kommen, „weil die Knochenteile durch das weiche Polster der Parotis und des Masseter vor unmittelbarer Gewalteinwirkung geschützt werden." Es ist schwer, eine positive Antwort darauf zu geben. Eines ist aber gewiß, daß die meisten Autoren wohl zugeben, daß, wie Wassmund sagt, das Collum der schwächste Punkt am Unterkiefer ist und daher der Collumbruch ein „ganz alltägliches Vorkommen" ist. Ruedi konnte von 83 Unterkieferfrakturen 33% am Gelenkhals feststellen und zwar 22 einseitige und 2 doppelseitige.

Was die Ursache anbetrifft, so kann diese auch ganz verschieden sein. Nach Aldo Alhaique ist die häufigste Ursache für das Brechen des Gelenkköpfchens das Boxen. Er konnte an Hand von Beobachtungen nachweisen, daß, wenn die Faust den vorderen mittleren Teil des Unterkiefers trifft, dieser nach abwärts und damit der aufsteigende Ast nach vorwärts — aufwärts bewegt wird, wobei das Gelenkköpfchen an die vordere Begrenzung der Fossa glenoidalis anstößt und so abgesprengt werden kann. Oder aber es besteht nach Alhaique noch die Frakturmöglichkeit, daß durch direkte Gewalt von unten z. B. „beim Hinfallen auf der Treppe" das Gelenkköpfchen in die Gelenkgrube eingesperrt wird und es dadurch zur Fraktur kommt. Ruedi stellte die Ursache in einem Beispiel etwas anders dar:

„Das Trauma wird von vorne auf das Kinn ausgeübt, das Kinn wird dorsalwärts gedrückt. Dadurch biegen sich die Gelenkköpfe nach außen und können ein- oder beidseitig brechen. Wirkt die Kraft auf schmaler Basis ein, so kann die Mediane mitfrakturiert werden, evtl. auch allein frakturieren."

Hinsichtlich der Nebenverletzungen ist die Feststellung von Wichtigkeit, da sie jeweils von dem Trauma abhängen. So ist häufig der Gehörgang mit betroffen. Nach Hansen war es Passow, ein Ohrenarzt, der die erste wissenschaftliche Arbeit über die Verletzungen des Gehörganges machte, und nach Ruedi, der wiederum nach Duchange zitierte, ist es Sappy gewesen, der die Beziehung

des Kieferköpfchens zur Fraktur des Gehörganges feststellte. Nach Passow tritt dann ein Gehörgangsbruch ein, wenn das „Tuberkulum artikulare posterius" nicht groß genug entwickelt ist oder sogar fehlt. Wenn nun ein Trauma das Kinn trifft, so gleitet das Gelenkköpfchen über das Tuberkulum hinweg und trifft mit heftigem Stoß den Meatus. Dort kommt es dann zur Fraktur, während das normal entwickelte Tuberkulum, wie Passow angibt, einen gewissen Schutz für den Meatus darstellt. Sappy läßt dagegen das Tuberkulum außer Acht. Den Schutz des Gehörganges sieht er in der Bindegewebsschicht zwischen Gehörgang und Proz. condyloideus und dem Knorpel des Gehörganges, glaubt aber, daß diese nicht ausreichen, um eine Fraktur zu verhüten. „Erfolgt ein Schlag von vorn unten auf das Kinn bei geschlossenem Munde (bei offenem Munde bricht der Gelenkkopf), so kann der Gelenkkopf durchgedrückt werden, es entsteht eine Blutung aus dem Ohr. —" (nach Ruedi). Die Mundstellung im Augenblick des Trauma's, — also geschlossen oder geöffnet, — ist natürlich auch von Bedeutung, Passow vertritt dabei dieselbe Meinung wie Sappy, fügt aber hinzu, daß gerade bei geschlossenem Munde der Condylus sich am nächsten dem Gehörgange befindet. Hansen zitiert Fälle, bei denen außer dem Gehörgang auch beide Condylen frakturiert waren.

Anschließend seien die von Bercher und Krivine beobachteten und festgelegten Bruchlinien gebracht, die am übersichtlichsten sind.

„Die beiden Autoren unterscheiden drei verschiedene Formen:

1) Typ 1 (Bercher) oder Frakture sous — condylienne basse (Krivine).

„Sie stellt eine Fraktur dar, die am Grunde des Gelenkkopfhalses verläuft und dadurch besonders charakterisiert ist, daß sie am leichtesten übersehen wird ...."

„Die Frakturlinie verläuft in der Saggitalebene von der Incisura sigmoidea nach rückwärts abwärts zum dorsalen Rand des aufsteigenden Astes, also schräg von vorn oben nach hinten unten ...."

„In der Frontalebene verläuft die Frakturlinie von medial oben nach lateral unten ...."

2) Typ 2 (Bercher oder Frakture sous — condylienne haute (Krivine).

„Die Fraktur geht am Gelenkkopfhals durch, direkt unter dem Köpfchen ...." „Die Frakturlinie verläuft in der Saggitalebene von der Sigmoidea nicht nach hinten unten, sondern wagerecht nach hinten und sie verläuft auch wagerecht in der frontalen oft auch medial unten nach lateral oben."

3) Typ 3 (Bercher) Frakture condylienne complexes (Krivine).

„Darunter sind zu verstehen Gelenkkopffrakturen, die verbunden sind mit anderen Frakturen am Unterkiefer, also des horizontalen Teiles des anderseitigen Gelenkkopfes, der Gelenkkapsel usw.

Dabei kann nach Krivine die Gelenkkopffraktur selbst typisch sein (entsprechend Typ 1 und 2) oder sie kann atypisch sein, indem z. B. das Köpfchen selbst zersplittert ist oder die Frakturlinie des Halses einen anderen, eben atypischen Verlauf zeigt." (nach Ruedi).

Nach Perthes hat Schultén an Leichen experimentell nachgewiesen, daß bei älteren Leuten „ein Schlag auf das Kinn von vorn und etwas unten gerichtet" fast jedesmal eine Fraktur des Condylus oder beider Condylen eintrat und dazu meistens noch die Gelenkpfanne mit betroffen war, und zwar so, „daß die am Kinn angreifende Gewalt sich durch Vermittlung des Kieferköpfchens auf die Schädelbasis überträgt."

Als seltenste Form der Schwachpunktfrakturen sind, wie die Autoren übereinstimmend sagen, die Brüche des Proz. coronoideus anzusehen. Reichenbach konnte von 450 Kieferbrüchen nur 2 am Coronoid feststellen. Was die Aetiologie betrifft, so besteht die allgemeine Meinung, daß nur ein Abriß durch den Musk. temp. in Frage kommt. Ruedi zit. nach J o n a s so den Vorgang, „daß durch zwangsweise plötzliches Öffnen des Unterkiefers ein Bruch am Temporalis entsteht und dadurch der Kronenfortsatz abgerissen wird, weil augenscheinlich die Temporalisebene stärker ist als der Knochen an dieser Stelle." Ruedi führte aber auch die Ansicht F r e y ' s an, die dahin gehen, daß bei plötzlich starkem Aufbeißen auf harte Gegenstände der Abriß erfolgen würde, weil hierdurch der rasch ausgeführte Schließungsakt momentan unterbrochen wird, während die aktive Kontraktur des Temporalis andauert. Nach Egger sind Coronoidbrüche, die durch Muskelriß entstanden sind, nur isoliert vorkommende Frakturen. Ruedi zit. nach Wassmund, daß es auch Biegungsbrüche an dieser Stelle gibt. Egger glaubt, daß diese nur in Kombination mit anderen Brüchen vorkommen. Wassmund stellte sich nach Ruedi das Zustandekommen eines Coronoidbruches wie folgt vor: „Trifft ein Trauma auf einen horizontalen Kieferast auf in der Eckzahn- oder Molarengegend und frakturiert dieselbe, wirkt aber dann noch weiter, so besteht die Möglichkeit, daß der anderseitige aufsteigende Ast soweit nach lateral gedrückt wird, daß der Proz. coronoideus an den Jochbogen anstößt und dadurch frakturiert wird." Nach Reichenbach hat P a m p e r l zuerst auf solche Fälle aufmerksam gemacht und sie an einem Patienten selbst gefunden.

Wenn man am Schluß dieser Abhandlung zu einem für die Praxis befriedigenden Endergebnis kommen will, so muß leider festgestellt werden, daß dieses nicht so ganz gelingt. Es gibt in diesem Gebiet keine Ansicht, die nicht widersprochen werden könnte. Als Einziges kann vielleicht hervorgehoben werden, daß bei jeder Fraktur nebenher auch noch an indirekte Brüche gedacht werden muß, die in der Gegend der Schwachpunkte, insbesondere im aufsteigenden Ast, am Proz. coronoideus und condyloideus zugleich mit dem Gehörgang gesucht werden können.

Am Ende meiner Arbeit möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof. Dr. Lindemann für die Stellung des Themas und die freundliche Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

Aldo Alhaique: Le frakture tempero mascellari. Ref. in Fschr. d. Zhlk. 1930, S. 985—86.

Alder, C.: Beitrag zur röntgenologischen Untersuchung der Spongiosa. Schweizer Mschr. f. Z., 1920, S. 539—53.

Birkenbeil, Ch.: Das Trabekularsystem des Unter- und Oberkiefers unt. bes. Berücksichtigung des Alveolarfortsatzes im Molarengebiet in normalen und pathologischen Zuständen. Diss. Köln 1931.

v. Bruhns, P.: Die Lehre von den Knochenbrüchen. Dsch. Chir. Lieferung, Stuttgart 1886, S. 24.

Crich, W., Aubry: Double frakture of the mandib. predisposed by an impacted third molar., Ref. D. M. f. Z. 1929, S. 979.

Büdinger, K.: Kieferbrüche. Scheff, J. Hdb. f. Z., 3. Aufl., Bd. 2, S. 77, Wien-Leipzig 1910.

Fry, W. K.: Fraktures of the mandible in and posterior to the molar region. Fschr. d. Z. 1930, Bd. 6, Teil II, S. 981—84.

Egger, F.: Über die Frakturen des Unterkiefers und deren Behandlung. Beitrag zur klin. Chir., 1912, S. 294—333.

Gámán, F.: Beiträge zur Frage der Kieferknochenstruktur unter normalen und einigen krankhaften Verhältnissen. Z. f. Stomatologie 1929, Jg. 27, S. 824—45.

Hansen, J.: Kiefergelenkbrüche. Arch. f. orthop. Chir. 1931 S. 38—41.

Hoffa, A.: Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. Würzburg 1904, S. 49/50.

Jacques, P. u. Rosenthal, A.: Frakture insolite du maxillaire inferieure Ref. in Zentralorgan d. Chir., Bd. 56, S. 719.

Ivy, Rob. H. und Curtis, L.: Fraktures of the mandible: An analysis of cases. Ref. D. M. f. Z. 1926, S. 644.

Katz, A.: Architektur des Unterkiefers im Zusammenhang mit den Wurzeln und der Widerstandsfähigkeit des Zahnbogens bei Erwachsenen. Vierteljahresschr. f. Z. 1931, S. 86—87.

Kjaerholm, H.: Ein Fall von atypischer, multipler Unterkieferfraktur. D. z. W. 1924, S. 589.

Matti, H.: Die Knochenbrüche und ihre Behandlung. 2. Auflage, Berlin 1931. Julius Springer.

Moral und Schlampp: Kieferbrüche. Fschr. d. Z. 1931, Bd. 7, Teil I, S. 1034—35.

Perthes, G.: Die Verletzungen und Krankheiten des Kiefers. D. Chir. Liefg. 33a, Stuttgart 1907.

— Die Chirurgie des Kiefers. Garré-Küttner-Lexer, Hdb. d. prakt. Chir., 6. Aufl., Bd. 1, S. 3, 23—24, und 1026—27, 1926, F. Enke.

Perthes, G. und Borchers: Verletzungen und Krankheiten des Kiefers. Neue d. Chir., Bd. 53, Stuttg. 1932, F. Enke.

Reichenbach, E.: Der gegenwärtige Stand unserer Erfahrungen auf dem Gebiete der Kieferbruchbehandlung. M. m. W. 1929, S. 530.

— Chirurgische Prothese. D. z. W. Nr. 1, 1934.

Roccia, B.: Alterationi pathologische locale che possono predisperre il mascella inferiore alle fracture. Ref. d. Z. 1927, Bd. 3, Teil II, S. 725.
Ruedi, G.: Zur Klinik der Gelenkkopffraktur des Unterkiefers. Schweiz. Mon.Schrift f. Z. 1928, Bd. 38, S. 727—793.
Walkhoff: Der menschliche Unterkiefer im Lichte der Entwicklungsgeschichte. D. M. m. Z. 1901, S. 2—22.
Wassmund, M.: Frakturen und Luxationen des Gesichtsschädels. Berlin 1927, H. Meusser-Berlin, S. 202—203.
Wissmer, A.: Le developpement et l' organisation statique de la mandible foetale chez l' homme. D. M. f. Z. 1928, S. 1270 (Referat).
Wissmer, A.: La structure trajectorielle de la mandibule foetale chez l' homme. Ref. D. M. f. Z. 1929, S. 1229.

LEBENSLAUF.

Am 26. 4. 1909 wurde ich als Sohn des Gastwirtes Hubert Querling in Düsseldorf geboren. Drei Jahre lang besuchte ich die Volksschule in Düsseldorf, kam dann zur Oberrealschule in der Scharnhorststraße zu Düsseldorf, wo ich von Obersekunda ab bis zum Abitur in der Realgymnasialabteilung war. Nach dem Abitur studierte ich Zahnmedizin in Freiburg i. Br., wo ich das Physikum bestand. Von dort ging ich nach München. In Düsseldorf machte ich Ostern 1934 mein Staatsexamen.

Hans Querling.